

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-42100

(P2000-42100A)

(43) 公開日 平成12年2月15日 (2000.2.15)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	ターム(参考)
A 6 1 M 1/18	5 1 0	A 6 1 M 1/18	5 1 0 4 C 0 7 7

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平10-216593

(22) 出願日 平成10年7月31日 (1998.7.31)

(71) 出願人 000109543

テルモ株式会社

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目44番1号

(72) 発明者 四方 健司

静岡県富士宮市舞々木町150番地 テルモ

株式会社内

Fターム(参考) 4C077 AA03 AA05 AA12 BB01 BB02

BB06 CC06 KK17 LL05 NN03

NN10 NN18

(54) 【発明の名称】 中空糸膜型流体処理装置

(57) 【要約】

【課題】 ハウジング端部側面に設けられた開口部よりポッティング剤を注入し、隔壁を形成する際、隔壁形成部以外の中空糸膜に、ポッティング剤が接触、付着し、ハウジングに隔壁形成部以外の中空糸膜が接着してしまうことを防止し、中空糸膜の折損等によるリークを防ぐ。

【解決手段】 中空糸膜型流体処理装置において、該ハウジングの内側でかつ該ハウジング内面から離れた位置で該側部開口に面して該ハウジングの長手方向の中心側から該ハウジング端部方向へ向かって立設されたリブを有し、該リブのリブ頂部近傍の中空糸膜側面と該中空糸膜とが接触しないように、該リブ頂部近傍の中空糸膜側面とその周辺の中空糸膜との間に空間を設けることができる形状とする。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 多数の中空糸膜からなる中空糸膜束と、少なくとも一方が開口した端部であり該端部近傍に側部開口を有し該中空糸膜束を収容するハウジングと、該ハウジングの端部に設けられ、該中空糸膜の外周面と該ハウジングの内面とを液密に固定する隔壁とを有する中空糸膜型流体処理装置において、該ハウジングの内側でかつ該ハウジング内面から離れた位置で該側部開口に面して該ハウジングの長手方向の中心側から該ハウジング端部方向へ向かって立設されたリブを有し、該リブ頂部近傍の中空糸膜側面とその周辺の中空糸膜との間に、該リブのリブ頂部近傍の中空糸膜側面と該中空糸膜とが接触しないような空間を設けることができる形状を有することを特徴とする中空糸膜型流体処理装置。

【請求項2】 該リブ頂部近傍の該中空糸膜側面に少なくとも1つの段部を有することを特徴とする請求項1に記載の中空糸膜型流体処理装置。

【請求項3】 多数の中空糸膜からなる中空糸膜束と、少なくとも一方が開口した端部であり該端部近傍に側部開口を有し該中空糸膜束を収容するハウジングと、該ハウジングの端部に設けられ、該中空糸膜の外周面と該ハウジングの内面とを液密に固定する隔壁とを有する中空糸膜型流体処理装置において、該ハウジングの内側でかつ該ハウジング内面から離れた位置で該側部開口に面して該ハウジングの長手方向の中心側から該ハウジング端部方向へ向かって立設されたリブを有し、該リブは該側部開口に面したリブ外側面と該中空糸膜束に面し該中空糸膜束にほぼ平行のリブ膜束面とリブ頂部と該リブ膜束面の該ハウジング端部に最も近いリブ肩部とを有し、該側部開口の中心を通る該中空糸膜型流体処理装置の縦断面における、該リブ頂部から該ハウジングの長手方向軸に平行に引いた直線と、該リブ頂部と該肩部とを結ぶ直線との角度が、15～75度であり、該リブ肩部を通る該リブ膜束面に平行な直線と該リブ頂部との距離が0.5mm以上であることを特徴とする中空糸膜型流体処理装置。

【請求項4】 該リブ肩部と該リブ頂部との間に少なくとも一つの段部を有することを特徴とする請求項3に記載の中空糸膜型流体処理装置。

【請求項5】 該リブ頂部と該段部との段差が0.5～3mmであることを特徴とする請求項2または4に記載の中空糸膜型流体処理装置

【請求項6】 該リブ頂部と該リブ肩部との間が概ね直線であることを特徴とする請求項3に記載の中空糸膜型流体処理装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、中空糸膜型流体処理装置に関するものであり、例えば、中空糸膜型の人工透析器、血液濾過器、血漿分離器、人工肺、浄水器、ガス分

離膜等に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来より、中空糸膜型流体処理装置として、中空糸膜型の人工透析器、血液濾過器、血漿分離器あるいは人工肺等の血液処理器、浄水器、ガス分離膜等が広く用いられている。例えば、中空糸膜型人工透析器では、中空糸膜の内腔に血液を流通させ、中空糸膜外周面に透析液を流通させ、血液中の不要物を膜を介した透析により除去するものであり、その一般的構造は、透析液の流入口および流出口を有する筒状ハウジング内に多数の透析用中空糸膜からなる中空糸膜束が挿入されている。そして、中空糸膜束の両端部は、筒状ハウジングの両端部にポッティング剤により形成された隔壁により液密に固定され、さらに、隔壁の外側に血液流入口および血液流出口を形成するキャップ状のヘッダーが取り付けられている。また、ハウジングの両端部近傍の側面部には側部開口が設けられ、ハウジング軸方向と垂直方向に該側部開口に連通した透析液入口ポートおよび透析液出口ポートが設けられている。

【0003】 中空糸膜型流体処理装置に用いられる中空糸膜としては、酢酸セルロース、銅アンモニオアセロースなどの再生セルロース、ポリアクリロニトリル、ポリサルホン、ポリアミド、ポリメチルメタクリレート、ポリプロピレン、ポリエチレンなどの合成膜が使用されている。ポッティング剤としては、ポリウレタン、エポキシ樹脂、シリコン樹脂などが使用されている。

【0004】 中空糸膜束の端部をハウジングの端部へ固定し、中空糸膜内腔と中空糸膜外周部分を隔成する隔壁を形成するために、中空糸膜束の挿入されたハウジングを回転させることにより遠心力を作用させながら、中空糸膜束の端部外周面とハウジング内面との間にポッティング剤を注入し、ポッティング剤をハウジング端部に集中させ硬化させて隔壁を形成することが行われている。この際ポッティング剤の注入は、ハウジング端部の外側から、あるいはハウジング端部側面に設けられた開口部より行う場合がある。

【0005】 また、人工透析器の場合、中空糸膜外周側に透析液を流通させるための透析液入口ポート、出口ポートが設けられているが、中空糸膜束での偏りのない透析液流れを得るために、また、透析液入口ポートよりハウジングへ流入した透析液流れがそのまま中空糸膜束へ衝突しないように透析液ポートの側部開口の内側にリブが設けられる場合が多い。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】 ポッティング剤により隔壁を形成する際、ハウジング端部側面に設けられた開口部よりポッティング剤を注入し、遠心力によりハウジング端部へポッティング剤を集中させ硬化させる方法は、ハウジングの両端部から注入する方法よりも装置が簡略であり、効率的である。しかしながら、ハウジング

側面に設けられた開口部が、ハウジングの隔壁形成部よりも内側にあるため、隔壁形成部以外の中空糸膜に、ポッティング剤が接触、付着し、ハウジングに隔壁形成部以外の中空糸膜が接着してしまう場合がある。特に、中空糸膜の分離、分画性能を向上させるため、中空糸膜の膜厚を薄くする場合、あるいは、強度の弱い中空糸膜を使用する場合、側部開口の内側に設けられたリブと中空糸膜が接着すると、輸送中の衝撃等により接着した中空糸膜の折損を招き、リークの原因となってしまう。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するものは、多数の中空糸膜からなる中空糸膜束と、少なくとも一方が開口した端部であり該端部近傍に側部開口を有し該中空糸膜束を収容したハウジングと、該ハウジングの端部に設けられ、該中空糸膜の外表面と該ハウジングの内面とを液密に固定する隔壁を有する中空糸膜型流体処理装置において、該側部開口部の該ハウジングの内部で該ハウジング内面から離れた位置に該側部開口に面して該ハウジングの長手方向の中央側から該ハウジング端部方向へ向かって立設されたリブを有し、該リブ頂部近傍の中空糸膜側面とその周辺の中空糸膜との間に、該リブのリブ頂部近傍の中空糸膜側面と該中空糸膜とが接触しないような空間を設けることができる形状を有する中空糸膜型流体処理装置である。

【0008】また、多数の中空糸膜からなる中空糸膜束と、少なくとも一方が開口した端部であり該端部近傍に側部開口を有し該中空糸膜束を収容するハウジングと、該ハウジングの端部に設けられ、該中空糸膜の外表面と該ハウジングの内面とを液密に固定する隔壁とを有する中空糸膜型流体処理装置において、該ハウジングの内側でかつ該ハウジング内面から離れた位置で該側部開口に面して該ハウジングの長手方向の中心側から該ハウジング端部方向へ向かって立設されたリブを有し、該リブは該側部開口に面したリブ外側面と該中空糸膜束に面し該中空糸膜束にはほぼ平行のリブ膜束面とリブ頂部と該リブ膜束面の該ハウジング端部に最も近いリブ肩部とを有し、該側部開口の中心を通る該中空糸膜型流体処理装置の縦断面における、該リブ頂部から該ハウジングの長手方向軸に平行に引いた直線と、該リブ頂部と該肩部とを結ぶ直線との角度が、 $15 \sim 75$ 度であり、該リブ肩部を通る該リブ膜束面に平行な直線と該リブ頂部との距離が $0.5\text{mm}$ 以上であることを特徴とする中空糸膜型流体処理装置である。

【0009】また、本発明の中空糸膜型流体処理装置は、該リブ肩部と該リブ頂部との間に少なくとも一つの段部を有する。

【0010】また、本発明の中空糸膜型流体処理装置は、該リブ頂部と該段部との段差が $0.5 \sim 3\text{mm}$ である。 $0.8 \sim 1.5\text{mm}$ がより好ましい。

【0011】また、本発明の中空糸膜型流体処理装置

は、該リブ頂部と該リブ肩部との間が概ね直線である。

【0012】本発明の中空糸膜型流体処理装置とは、内腔と外面を有する中空糸膜の、内腔および／または外面に液体や気体を流通させ中空糸膜の孔径、孔形状等の物理的な特性や、表面の電荷、特異的な化合物等の化学的な特性により、液体や気体に含まれる物質を選択的に移動、分離し、または中空糸膜を介して交換するものである。例えば、中空糸膜型の人工透析器、血液濾過器、血漿分離器、人工肺、浄水器、ガス分離膜、限外濾過膜等がある。人工透析器、血液濾過器、血漿分離器人工肺等の血液処理器が好ましい。さらに人工透析器、血液濾過器等の人工腎臓がより好ましい。

【0013】本発明の中空糸膜型流体処理装置に用いられる中空糸膜としては、酢酸セルロース、銅アンモニウムセルロースなどの再生セルロース、ポリアクリロニトリル、ポリサルホン、ポリアミド、ポリメチルメタクリレート、ポリプロピレン、ポリエチレンなどの合成膜が使用されている。これらのうちポリアクリロニトリル、ポリサルホン、ポリアミド、ポリメチルメタクリレート等の合成膜は、高い強度を得ることが難しいので、本発明により大きな効果を得ることができ、好ましい。

【0014】ポッティング剤としては、ポリウレタン、エポキシ樹脂、シリコン樹脂などが使用されている。特に主剤と硬化剤の2剤を混合して用いるウレタン系樹脂が好ましい。

【0015】本発明のハウジングは、通常、両端部が開口した筒状ハウジングが用いられる。筒断面形状は、円形でも多角形でもよい。また、一端が閉塞した筒状ハウジング、中空糸膜がU字状に湾曲して挿入されたU字形状のハウジングでもよい。

【0016】本発明のハウジングの側部開口は、ポッティング剤により中空糸膜外表面とハウジング内面との間を液密に固定する隔壁を形成したとき、ハウジング端部近傍であってその隔壁形成部から離れた位置に設けられる。また、ハウジングの外方へ向かって、通常、ハウジングの軸方向と垂直な方向に、外部と接続するためのポートを伴っている。ポートの方向はハウジングの軸方向と垂直な方向に限られるわけではない。側部開口は、両端が開口した筒状ハウジングの場合には、その両端近傍にそれぞれ設けられるが、一端のみに設けられているものでもよい。

【0017】本発明のリブは、ハウジングの内部で全周にわたって設けられていても良いが、側部開口部近傍の一部の内面に設けられることが好ましい。さらに、リブのハウジングとの接続部の一端から他端までの道のりが側部開口直径の2～8倍が好ましい。

【0018】また、本発明のリブのハウジングとの接続部を基準として、該リブ頂部の高さで該リブ肩部の高さの比が、 $6:4 \sim 9:0.4$ であり、 $7:3 \sim 9:4:0.6$ がより好ましい。

【0019】本発明のリップは、該側部開口に面したリップ外側面と該中空糸膜束に面し該中空糸膜束にほぼ平行のリップ膜束面と該ハウジング端部に最も近いリップ頂部と該リップ膜束面の該ハウジング端部に最も近いリップ肩部とを有し、該側部開口の中心を通る該中空糸膜型流体処理装置の縦断面における、該リップ頂部から該ハウジングの長手方向軸に平行に引いた直線と、該リップ頂部と該肩部とを結ぶ直線との角度が、15〜75度が好ましい。20〜60度がより好ましい。さらに、30〜60度が好ましい。

【0020】本発明のリップ頂部は平坦であっても良いが、平坦である場合には平坦部の中心点をリップ頂部とする。本発明のリップ頂部は曲面で形成されていても、また、平坦部と曲面で形成されていてもよく、この場合の曲面の曲率半径は0.5mm以下が好ましく、0.3mm以下がより好ましい。上限値を超えた場合、リップが大型化する。

また、本発明のリップの、リップ肩部を通るリップ膜束面に平行な直線とリップ頂部との距離が0.6〜5.0mmであることがより好ましい。

【0021】

【発明の実施の形態】本発明の中空糸膜型流体処理装置を図面に示した実施例を用いて説明する。

【0022】第1図は本発明の中空糸膜型流体処理装置を流体として血液および透析液を用いた場合の中空糸膜型人工透析器に適用した実施例を示す一部縦断面図であり、第2図は、第1図に示した中空糸膜型流体処理装置の側部開口部の拡大縦断面図である。第3図は、第1図、第2図に示した中空糸膜型流体処理装置のリップ部分の拡大縦断面図である。

【0023】本発明の中空糸膜型人工透析器1は、ハウジング2と、ハウジング2内に挿入された多数の中空糸膜3の中空糸膜束31からなり、中空糸膜束31の両端部をハウジング2の両端部に液密に固定するポッティング剤により形成された2つの隔壁5、6と、ハウジング2の両端部にそれぞれ取り付けられた血液流入口7および血液流出口8と、ハウジング2の両端部付近の側壁にそれぞれ設けられ、中空糸膜の外表面とハウジング2の内表面と隔壁5、6とにより形成される空間に、側部開口25、26を介して連通する流体の透析液入口ポート11および透析液出口ポート12とを有し、中空糸の端部は、隔壁5および隔壁6の端面にて開口している。

【0024】この中空糸膜型人工透析器1は、筒状のハウジング2と、このハウジング2内全体に広がって透析用中空糸膜3が6,000〜50,000本収納されている。そして、この透析用中空糸膜3は、隔壁5、6によりハウジング2の端部に液密に固着されている。隔壁5、6により、ハウジング2内部は、透析用中空糸膜3の外表面とハウジング2の内表面と隔壁5、6により形成される透析液室と、中空糸膜3の内部に形成される血液室

とに区画される。

【0025】ハウジング2の側部開口部には、ハウジング2の内側でかつハウジング2内面から離れた位置に側部開口26に面してリップ28が設けられている。リップ28は、ハウジング2の長手方向の中心側からハウジング端部方向へ向かって立設されている。リップ28は側部開口26に面したリップ外側面51と中空糸膜束31に面し中空糸膜束の長手方向軸にほぼ平行のリップ膜束面52を有する。また、リップ28はハウジング2の端部に最も近いところに位置するリップ頂部53と、リップ膜束面52でハウジング端部に最も近いリップ肩部54を有する。さらに、リップ28は段部58を有する。リップ28は、リップ頂部53近傍の中空糸膜側面61とその周辺の中空糸膜3が接触しないように、リップ頂部53近傍の中空糸膜側面61とその周辺の中空糸膜3との間に十分な空間を設けることができる形状を有している。リップ28は、側部開口26の中心を通る中空糸膜型人工透析器1の縦断面(図2、図3)における、リップ頂部53からハウジング2の長手方向軸29に平行に引いた直線55と、リップ頂部53とリップ肩部54を結ぶ直線との角度 $\theta$ が15〜75度であり、リップ肩部54を通るリップ膜束面52に平行な直線57とリップ頂部53との距離1が0.5mm以上である。尚、ハウジング2のもう一つの側部開口25にも上記と同様のリップ27を有する。

【0026】本発明の中空糸膜型流体処理装置は、上記の特徴を有するリップ27、28を有することによって、ポッティング剤を側部開口25、26より注入し、中空糸膜端部をハウジングに固定する際、隔壁形成部以外の中空糸膜に、ポッティング剤が接触、付着し、ハウジングに隔壁形成部以外の中空糸膜が接着してしまうことを防止することができる。特に、中空糸膜の分離、分画性能を向上させるため、中空糸膜の膜厚を薄くした場合、あるいは、強度の弱い中空糸膜を使用した場合、リップ27、28と中空糸膜が接着することによる、輸送中の衝撃等により接着した中空糸膜の折損を防止することができる。

【0027】以下に、本発明の中空糸膜型流体処理装置の製造方法を中空糸膜型人工透析器について説明し、本発明の作用を説明する。

【0028】中空糸膜型人工透析器1の製造方法は、透析液入口ポート11および透析液出口ポート12を外側面に有するハウジング2内に、多数の中空糸膜3からなる中空糸膜束31からなり、透析液入口ポート11および透析液出口ポート12より、ポッティング剤を遠心注入し、ポッティング剤が固化した後、ポッティング剤のハウジング2の端部付近をスライスし、中空糸膜の両端を開口させて、それぞれの隔壁5、6を形成するものである。特開昭54-128197号、特開平2-114970号等の方法を利用することができる。

【0029】ポッティング剤注入時の本発明のリップの作

用について図2、図3および従来例のリブ近傍の拡大縦断面図である図4を用いて説明する。ポッティング剤の注入は、透析液ポート12より行われ、注入されたポッティング剤はリブ外側面51に衝突し、遠心力によりハウジング2の端部方向へ、ハウジング2の内面およびリブ外側面51を伝って移動し、ハウジング2の端部において、中空糸膜3の外表面とハウジング2の内面との間に充填され、隔壁5を形成する。ハウジング2の長手方向中央部を中心に遠心を行えば、ハウジング2の両端部に同時に隔壁5、6が形成される。

【0030】このときリブ頂部53にポッティング剤が貯留するが、図3ではリブ26は、側部開口26の中心を通る中空糸膜型人工透析器1の縦断面(図2、図3)における、リブ頂部53からハウジング2の長手方向軸29に平行に引いた直線55と、リブ頂部53とリブ肩部54を結ぶ直線56との角 $\theta$ が15〜75度であり、リブ肩部54を通るリブ膜束面52に平行な直線57とリブ頂部53との距離1が0.5mm以上であるので、リブ頂部53とリブ膜束面52に接した中空糸膜3との間に空間を設けることができるので、リブ頂部53に貯留したポッティング剤が中空糸膜と接触することがないので、中空糸膜がリブ28に固着することを防止することができる。

【0031】一方、従来例である図4では、リブ頂部53からハウジング2の長手方向軸29に平行に引いた直線55と、リブ頂部53とリブ肩部54を結ぶ直線56との角 $\theta$ が15〜75度の範囲になく、また、リブ頂部53近傍の中空糸膜側面61と中空糸膜3との間に十分な空間がないので、中空糸膜3のわずかな移動によるリブ頂部53と中空糸膜3の接近を許してしまい、リブ頂部53に貯留したポッティング剤により、中空糸膜のリブへの固着が発生しやすくなり、移動等の衝撃による固着した膜の折損を招くことになる。

【0032】本発明は、リブ頂部53の近傍の中空糸膜側面61と中空糸膜3との間に十分な空間を設けることができる。十分な空間とは、中空糸膜自体の有する捲縮や上記ポッティング作業中の中空糸膜のしなり、撓み等によっても、中空糸膜とリブ頂部近傍の中空糸膜側面とが接触しないことを言う。また、リブ頂部53からハウジング2の長手方向軸29に平行に引いた直線55と、リブ頂部53とリブ肩部54を結ぶ直線56との角 $\theta$ が15〜75度であり、リブ肩部54を通るリブ膜束面52に平行な直線57とリブ頂部53との距離1が0.5mm以上であるが、中空糸膜3は容易に変形するので、角 $\theta$ が下限値よりも小さい場合、十分な空間を確保することができない。また、角 $\theta$ が上限値より大きい場合、リブ頂部53に貯留したポッティング剤の表面張力による回り込みにより、中空糸膜が固着しやすくなる。

【0033】また、リブ肩部54を通るリブ膜束面52

に平行な直線57とリブ頂部53との距離1が0.5mm未満であると、リブ頂部53に貯留したポッティング剤の表面張力による回り込みにより、中空糸膜が固着しやすくなる。また、距離1があまりに大きすぎる場合、中空糸膜の固着を防止するという効果を得ることができるが、ハウジングが大型化するので好ましくないもので、距離1は最大でも5mmである。

【0034】ハウジング2は、ポリカーボネート、アクリロニトリル-スチレン共重合体などにより形成されており、筒状、好ましくは円筒状のものであるが、これに限定されるものではない。

【0035】また、段部58を有する場合、該リブ頂部と該段部との段差が0.5〜3mmである。0.8〜1.5mmがより好ましい。下限値よりも小さい場合、段部により形成される空間が小さく、段部を設けた効果がなく、また、上限値よりも大きい場合、段部により空けられた中空糸膜とリブ頂部近傍の中空糸膜側面との距離が、リブ頂部において接近してしまい、リブ頂部に中空糸膜が接触し、ポッティング剤により接着してしまう可能性が高くなる。

【0036】透析用中空糸膜3は、酢酸セルロース、銅アンモニアセルロースなどの再生セルロース、セルロース誘導体、エチレン-ビニルアルコール共重合体、アクリロニトリル共重合体、ポリサルホン、ポリアミドなどにより形成された透析用の中空糸膜であり、肉厚が5〜60 $\mu$ m、好ましくは10〜50 $\mu$ m、外径が50〜500 $\mu$ m、好ましくは100〜300 $\mu$ mであり、全長にわたり貫通した中空部を有している。

【0037】隔壁5、6は、ポリウレタン、シリコーンゴムなどのポッティング剤により形成されている。そして、中空糸の端部は、隔壁の端面において開口している。そして、隔壁5、6の端部は、平滑面となっている。

【0038】そして、隔壁5の外側には、血液流入口7と環状凸部を有するキャップ状の流路形成部材9がネジリング13により固定されており、また隔壁6の外側には、血液流出口8と環状凸部を有するキャップ状の流路形成部材10がネジリング14により固定されている。そして、流路形成部材9、10の周縁部内部には、環状の凹部が設けられており、第2図に示すように、その凹部には、シリコーンゴムなどにより形成されたOリング16が設けられており、このOリングが、隔壁に当接し、流路形成部材9、10を隔壁5、6に液密に固着している。

【0039】また、上記説明において、ネジリングを用いたものにて説明したが、これに限らず流路形成部材を直接ハウジングに高周波、超音波などを用いて融着させてもよく、また接着剤などを用いて接着してもよい。

【0040】そして、中空糸膜型人工透析器1は、使用前に滅菌される。滅菌としては、エチレンオキサイドガ

ス滅菌、オートクレーブ滅菌、 $\gamma$ 線滅菌などの公知の方法が用いられる。オートクレーブ滅菌を行う場合は、透析器内部（透析液室および血液室）に生体に無害な液体（例えば、生理食塩水、無菌水）を充填し、開口部分（透析液流入口および流出口、血液流入口および流出口）を弾性部材を用いて密封した状態にて、オートクレーブ滅菌することにより行われる。

【0041】上記説明では、流体処理装置として、人工透析器の実施例を用いて説明したが、本発明の中空糸膜型流体処理装置はこれに限られるものではない。

【0042】そして、中空糸膜は、それぞれの用途に合致した選択透過性を有するもの、例えば、セルロース系、セルロースエステル系、ポリアミド系、ポリサルホン系、シリコン系、ビニル系、ポリオレフィン系、フッ素樹脂系などが使用される。

【0043】次に、本発明の実施例を挙げて説明する。

【0044】

【実施例】（実施例1）内径約195 $\mu$ m、肉厚約42 $\mu$ mのポリサルホン製透析用中空糸膜約10,000本を用いて、中空糸膜束を作成した。そして、図3および表1に示す形状を有するリブを有する長さ254mm、端部内径48mm、中間部内径37mmのポリカーボネ

	$\theta$ (度)	l (mm)	段差	リブ頂部近傍巾 (mm)	リーク率 (%)
No. 1	32	0.8	1.2	0.5	0
No. 2	48	0.6	0.8	0.5	0
No. 3	34	1.2	1.5	0.7	2
比較例	12	0.6	—	0.5	16

【0047】（実施例2）内径約200 $\mu$ m、肉厚約30 $\mu$ mのポリエーテルポリアミド製血液ろ過膜約11,000本を用いて、中空糸膜束を作成した。そして、図5および表2に示す形状を有するリブを有する長さ198mm、端部内径42mm、中間部内径35mmのポリカーボネート製ハウジングに、上記の中空糸膜束を挿入し、それぞれの端部を分散させた。そして、塩化ビニル製容器により中空糸膜束の端部を被嵌するとともに、この容器をハウジングの端部に固定した。ハウジングの両端部に容器を固定したものを、遠心機に取り付け、遠心するとともに、ハウジングの透析液流入口および流出口よりポッティング剤を注入した。ポッティング剤として、ポリウレタン（粘度3,600cp）を用いた。遠心機の回転数Nは550rpmとした。そして、ポッティング剤が硬化した後、容器とともに、ポリウレタン部分にて切断して、隔壁を作成した。そして、それぞれの隔壁の外部に外部にポロプロピレン製の流路形成部材を取り付けることにより、中空糸膜型人工透析器を作成した。全ての中空糸膜を水に濡らした後、透析液ポートから空気を吹き込み2.0kg/m<sup>2</sup>に加圧し、リーク検査を行った。結果を表2に示す。

【0048】同時に図4に示すリブを有する比較例につ

て製ハウジングに、上記の中空糸膜束を挿入し、それぞれの端部を分散させた。そして、塩化ビニル製容器により中空糸膜束の端部を被嵌するとともに、この容器をハウジングの端部に固定した。ハウジングの両端部に容器を固定したものを、遠心機に取り付け、遠心するとともに、ハウジングの透析液流入口および流出口よりポッティング剤を注入した。ポッティング剤として、ポリウレタン（粘度3,600cp）を用いた。遠心機の回転数Nは650rpmとした。そして、ポッティング剤が硬化した後、容器とともに、ポリウレタン部分にて切断して、隔壁を作成した。そして、それぞれの隔壁の外部に外部にポロプロピレン製の流路形成部材を取り付けることにより、中空糸膜型人工透析器を作成した。全ての中空糸膜を水に濡らした後、透析液ポートから空気を吹き込み2.0kg/m<sup>2</sup>に加圧し、リーク検査を行った。結果を表1に示す。

【0045】図4に示すリブを有する比較例についても同様に中空糸膜型人工透析器を作成し、リーク検査を行った。結果を表1に示す。

【0046】

【表1】

いても同様に中空糸膜型人工透析器を作成し、リーク検査を行った。結果を表2に示す。

【0049】

【表2】

	$\theta$ (度)	l (mm)	リーク率 (%)
No. 4	35	1.0	0
No. 5	48	0.8	3
No. 6	58	1.2	0
比較例	12	0.6	16

【0050】

【発明の効果】本発明は、以上述べた通り、隔壁を形成するため、ハウジング端部側面に設けられた開口部よりポッティング剤を注入し、遠心力によりハウジング端部へポッティング剤を集中させ硬化させる場合、隔壁形成部以外の中空糸膜に、ポッティング剤が接触、付着し、ハウジングに隔壁形成部以外の中空糸膜が接着してしまうことを防止し、特に、中空糸膜の分離、分面性能を向上させるため、中空糸膜の膜厚を薄くした場合、あるいは、強度の弱い中空糸膜を使用した場合、側部開口の内側に設けられたリブと中空糸膜が接着すると、輸送中の衝撃等により接着した中空糸膜の折損を招き、リー

クの原因となってしまうことを防止できるのである。

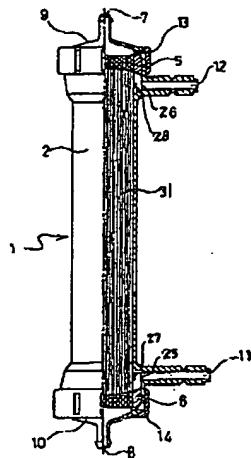
【図面の簡単な説明】

図1は本発明の一実施例の中空糸膜型流体処理装置の一部断面図である。図2は、図1に示した中空糸型流体処理装置の側部開口部の拡大縦断面図である。図3は、図2に示した側部開口部のリブについてさらに拡大した縦断面図である。図4は、従来の中空糸膜型流体処理装置のリブについて拡大した縦断面図である。図5は、本発明の中空糸膜型流体処理装置の別の実施例のリブについて拡大した縦断面図である。

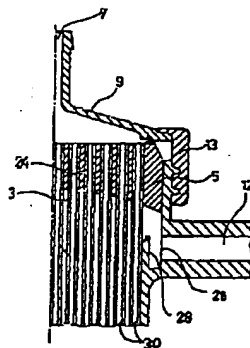
- 1 中空糸膜型血液処理器
- 2 ハウジング
- 3 中空糸膜
- 5, 6 隔壁

- 24 ボッティング剤
- 27, 28 リブ
- 31 中空糸膜束
- 51 リブ外側面
- 52 リブ膜束面
- 53 リブ頂部
- 54 リブ肩部
- 55 リブ頂部からハウジングの長手方向軸に平行に引いた直線
- 56 リブ頂部とリブ肩部を結ぶ直線
- 57 リブ肩部を通るリブ膜束面に平行な直線
- 58 段部
- 61 リブ頂部近傍の中空糸膜側面

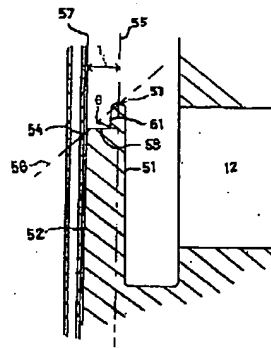
【図1】



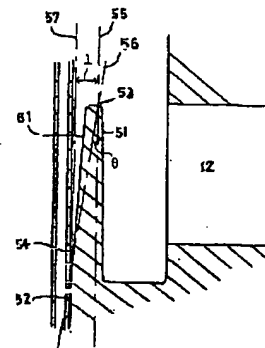
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

